



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: **85110650.0**

 Int. Cl. 4: **G 02 F 1/133**  
**C 09 K 19/02**

 Anmeldetag: **24.08.85**

 Priorität: **11.09.84 DE 3433248**

 Anmelder: **Merck Patent Gesellschaft mit beschränkter Haftung**  
**Frankfurter Strasse 250**  
**D-6100 Darmstadt(DE)**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.03.86 Patentblatt 86/12**

 Erfinder: **Scheuble, Bernhard, Dr.**  
**Am Grenzweg 18**  
**D-6146 Aisbach(DE)**

 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB LI NL**

 Erfinder: **Baur, Günter, Dr.**  
**Waldhofstrasse 8**  
**D-7800 Freiburg(DE)**

 Erfinder: **Fehrenbach, Waltraut**  
**Kleiststrasse 8**  
**D-7830 Emmendingen(DE)**

 **Elektrooptisches Anzeigeelement.**

 Bei geeigneter Wahl der Flüssigkristallparameter  $K_3/K_1$  und  $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$  wird es möglich, bei elektrooptischen Anzeigeelementen sowohl eine minimale Blickwinkelabhängigkeit als auch gleichzeitig eine steile elektrooptische Kennlinie bei Betrieb im ersten Transmissionsminimum zu erzielen.

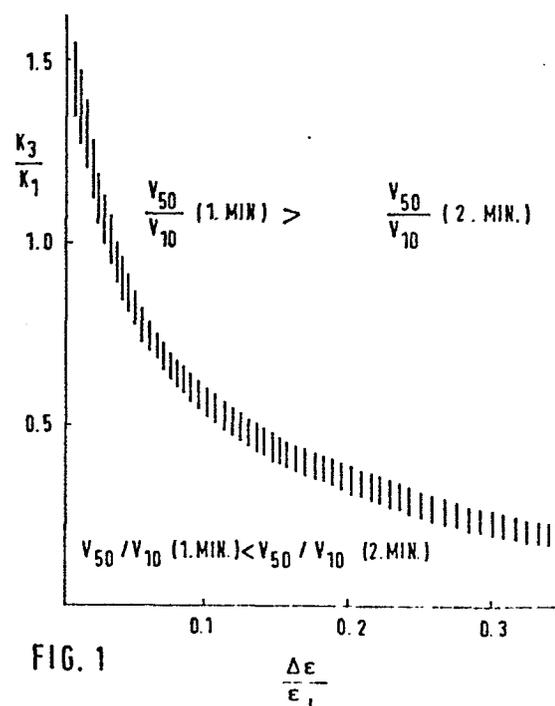


FIG. 1

### Elektrooptisches Anzeigeelement

Die Erfindung betrifft ein elektrooptisches Anzeigeelement mit einer sehr geringen Blickwinkelabhängigkeit des Kontrastes und einer besonders steilen elektrooptischen Kennlinie.

5

Für Flüssigkristall-Anzeigeelemente werden die Eigenschaften nematischer oder nematisch-cholesterischer flüssigkristalliner Materialien ausgenutzt, ihre optischen Eigenschaften wie Lichtdurchlässigkeit, Lichtstreuung, Doppelbrechung, Reflexionsvermögen oder Farbe unter dem Einfluß elektrischer Felder signifikant zu verändern. Die Funktion derartiger Anzeigeelemente beruht dabei beispielsweise auf den Phänomenen der dynamischen Streuung, der Deformation aufgerichteter Phasen oder dem Schadt-Helfrich-Effekt in der verdrillten Zelle.

10

15

Unter diesen gebräuchlichen Typen von Flüssigkristall-Anzeigeelementen haben in letzter Zeit insbesondere die auf der Basis der verdrillten nematischen Zelle (TN-Zelle) besondere Bedeutung erlangt, weil sie mit relativ niedrigen Steuerspannungen betrieben werden können, die auch von kleinen Batterien unschwer zur Verfügung gestellt werden können. Weiterhin können diese Anzeigeelemente bisher am besten als Matrix-Anzeigeelemente gebaut werden, die Darstellung hoher Informationsdichte ohne eine unvertretbar große Anzahl von Ansteuerungs-, Zu- und Ableitungen ermöglichen.

20

25

In der praktischen Anwendung gibt es jedoch bei der TN-Zelle, insbesondere in der Form von Matrix-Anzeigeelementen, noch beträchtliche Schwierigkeiten.

30

Dazu gehören vor allem die mehr oder weniger ausgeprägte Blickwinkelabhängigkeit des Kontrastes und die eingeschränkte Multiplexierbarkeit.

Für beide Probleme sind in der Literatur bereits Lösungsvorschläge zu finden, die zum Teil in die Praxis umgesetzt worden sind. So kann z.B. durch geeignete Wahl von Brechungsindexanisotropie  $\Delta n$  und Zellendicke  $d$  die Blickwinkelabhängigkeit des Kontrastes einer TN-Zelle signifikant verbessert werden.

5  $\bar{L}$ . Pohl, G.Weber, R.Eidenschink, G.Baur and W.Fehrenbach, Appl.Phys.Lett.38 (1981) 497.

Insbesondere im sogenannten ersten Transmissionsminimum nach Gooch und Tarry  $\bar{C}$ .H.Gooch and H.A.Tarry, J.Phys. D8 (1975) 1575 ergibt sich eine minimale Blickwinkelabhängigkeit des Kontrastes. Hierfür muß die Bedingung

$$d \cdot \Delta n = \frac{\lambda \cdot \sqrt{3}}{2}$$

erfüllt sein ( $\lambda$  = Wellenlänge des benutzten Lichtes).

15 Die Multiplexierbarkeit einer TN-Zelle wird bestimmt durch die Flüssigkristallparameter  $K_1, K_2, K_3$  (elastische Konstanten für die Spreizung, Verdrehung, Biegung), durch die Dielektrizitätskonstanten  $\epsilon_{\perp}$  und  $\epsilon_{\parallel}$  und durch die Brechungsindizes  $n_o$  und  $n_e$ , sowie durch Zellparameter

20 wie z.B. Twistwinkel und Tiltwinkel an der Substratoberfläche. Der Einfluß dieser Material- und Zellenparameter wurde bereits von mehreren Autoren untersucht  $\bar{D}$ .W.Berreman J.Appl. Phys. 46 (1975) 3746; F.Gharadjedaghi and J.Robert, Rev. Phys. Appl. 11 (1976) 467; G.Baur, in "The Physics and Chemistry of Liquid Crystal Devices" (ed.by G.J.Sprokel) Plenum, New York, (1981) pp.61; G.Baur, Mol. Crystl. Liq. Cryst. 63 (1981) 45; C.Z. van Doorn, C.J. Gerritsma and J.J.M.J. de Klerk, in "The Physics and Chemistry of Liquid Crystal

25 Devices" (ed. by G.J. Sprokel) Plenum, New York, (1980), pp.95; F.J. Kahn and H. Birecki, in "The Physics and Chemistry of Liquid Crystal Devices" (ed.by G.J. Sprokel) Plenum, New York, (1980a), (1980b), pp. 125.

Nach einer Näherungsformel wird die Multiplexierbarkeit

35 abgeschätzt durch

$$p = 0.133 + 0.0266(K_3/K_1 - 1) + 0.433 \ln\left(\frac{d \cdot \Delta n}{2\lambda}\right)^2$$

$\bar{M}$ .Schadt and P.R.Gerber, Zeitschrift Naturforsch. 37a (1982) 165.

Je kleiner  $p$  desto höher ist die Multiplexierbarkeit. Nach dieser Abschätzung geht nur das Verhältnis  $K_3/K_1$  und  $\Delta n \cdot d$  in die Steilheit der elektrooptischen Kennlinie und damit die Multiplexierbarkeit ein. Das  
5 Verhältnis  $K_2/K_1$  und  $(\epsilon_{11} - \epsilon_{12})/\epsilon_{11} = \Delta \epsilon/\epsilon_{11}$  wird vernachlässigt.

Experimentelle Untersuchungen von TN-Zellen mit bisher  
überwiegend verwendeten Flüssigkristallmaterialien haben er-  
geben, daß die Steilheit der elektrooptischen Kennlinie  
10 im zweiten Transmissionsminimum besser ist als im ersten  
Minimum, wohingegen die Blickwinkelabhängigkeit im ersten  
Minimum besser ist als im zweiten Transmissionsminimum.

Mit den bisher bekannten Lösungsvorschlägen können  
zwar die bei der Konstruktion und der Anwendung von  
15 TN-Zellen auftretenden wichtigsten Schwierigkeiten  
einzeln, jedoch nicht gleichzeitig gelöst werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, elektrooptische  
Anzeigeelemente zur Verfügung zu stellen, bei denen sowohl  
eine minimale Blickwinkelabhängigkeit als auch gleich-  
20 zeitig eine möglichst steile elektrooptische Kennlinie  
durch Betrieb der Anzeigeelemente im ersten Transmissions-  
minimum nach Gooch und Tarry gewährleistet ist.

Es wurde nun gefunden, daß es bei geeigneter Wahl der  
Flüssigkristallparameter überraschenderweise möglich  
25 wird, sowohl eine minimale Blickwinkelabhängigkeit als  
auch gleichzeitig eine steile elektrooptische  
Kennlinie durch Betrieb der Anzeigeelemente im ersten  
Transmissionsminimum zu erzielen.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein elektrooptisches  
30 Anzeigeelement mit einer aus mindestens zwei Komponenten  
bestehenden flüssigkristallinen Phase, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die elektrooptische Kennlinie im ersten

Transmissionsminimum mindestens so steil ist wie im zweiten Transmissionsminimum.

Der Aufbau des erfindungsgemäßen Flüssigkristall-Anzeigeelementes aus Polarisatoren, Elektrodenplatten und Elektroden mit einer solchen Oberflächenbehandlung, daß die Vorzugsorientierung der jeweils daran angrenzenden Flüssigkristall-Moleküle von der einen zur anderen Elektrode gewöhnlich um  $90^\circ$  gegeneinander verdreht ist, entspricht der für derartige Anzeigeelemente üblichen Bauweise. Dabei ist der Begriff der üblichen Bauweise hier weit gefaßt und umfaßt auch alle literaturbekannten Abwandlungen und Modifikationen der verdrillten nematischen Zelle, insbesondere auch Matrix-Anzeigeelemente sowie die zusätzlich Magnete enthaltenden Anzeigeelemente nach der DE-OS 2 748 738. Ein wesentlicher Unterschied der erfindungsgemäßen Anzeigeelemente zu den bisher üblichen auf der Basis der verdrillten nematischen Zelle besteht jedoch in der Wahl der Flüssigkristallparameter der Flüssigkristallschicht. Während beispielsweise das Verhältnis  $K_3/K_1$  bei den üblichen flüssigkristallinen Phasen für derartige Anzeigeelemente  $> 0,8$  ist und das Verhältnis  $\Delta \epsilon/\epsilon_2$  normalerweise zwischen 1,2 und 1,7 liegt, ist das Verhältnis  $K_3/K_1$  bei den erfindungsgemäßen Anzeigeelementen  $\leq 0,8$ .

In den erfindungsgemäßen Anzeigeelementen werden flüssigkristalline Phasen eingesetzt, bei denen die Flüssigkristallparameter  $K_3/K_1$  und  $\Delta \epsilon/\epsilon_2$  so gewählt werden, daß sowohl eine minimale Blickwinkelabhängigkeit als auch gleichzeitig eine möglichst steile elektrooptische Kennlinie durch Betrieb der Anzeigeelemente im ersten Transmissionsminimum gewährleistet ist.

Fig. 1 ist eine schematische Zeichnung, die veranschaulicht welche Wertepaare der Parameter  $K_3/K_1$  und  $\Delta \epsilon/\epsilon_2$  gewählt werden können (unterhalb des schraffierten Bereichs) damit die elektrooptische Kennlinie im ersten Transmissionsminimum steiler ist als im zweiten.

Oberhalb des schraffierten Bereiches ist die elektro-  
 optische Kennlinie im zweiten Transmissionsminimum steiler  
 als im ersten Minimum ( $V_{50}/V_{10}$  (1. Minimum)  $> V_{50}/V_{10}$   
 (2. Minimum)). Vorzugsweise werden Wertepaare der Para-  
 5 meter  $K_3/K_1$  und  $\Delta\epsilon/\epsilon_L$  gewählt, die unterhalb des  
 schraffierten Bereiches in Fig. 1 liegen. Elektroopti-  
 sche Anzeigeelemente, deren elektrooptische Kennlinie  
 im ersten Transmissionsminimum steiler ist als im zweiten  
 Transmissionsminimum, sind somit bevorzugt. Besonders be-  
 10 vorzugte Parameterkombinationen sind  $K_3/K_1 \leq 0,4$  und  
 $\Delta\epsilon/\epsilon_L \leq 0,3$  sowie  $K_3/K_1 \leq 0,8$  und  $\Delta\epsilon/\epsilon_L \leq 0,05$ .  
 Der in Fig. 1 eingezeichnete schraffierte Bereich stellt  
 die Grenze dar, bei der die Steilheit der elektro-  
 optischen Kennlinie im ersten Minimum gleich der  
 15 im zweiten Minimum ist. Wird  $K_3/K_1$  und/oder  $\Delta\epsilon/\epsilon_L$   
 kleiner, dann ist die Steilheit im ersten Minimum  
 besser als im zweiten Minimum.

Vorzugsweise wird ein möglichst kleines Verhältnis  
 $K_3/K_1$  gewählt, beispielsweise 0.8 bis 0.2, insbesondere  
 20 0.7 bis 0.3. Je kleiner der Wert für  $K_3/K_1$  gewählt  
 wird, desto größer kann  $\Delta\epsilon/\epsilon_L$  für erfindungsgemäße  
 Anzeigeelemente sein und desto günstiger wird die  
 Schwellenspannung. Um eine günstige Schwellenspannung  
 zu erzielen wird somit  $\Delta\epsilon/\epsilon_L$  vorzugsweise  $\geq 0.05$ ,  
 25 insbesondere  $\geq 0.1$  gewählt.

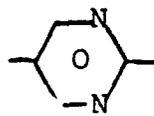
Die Dicke der Flüssigkristallschicht des erfindungs-  
 gemäßen Anzeigeelements und/oder die optische Aniso-  
 tropie  $\Delta n$  des Flüssigkristallmaterials werden so  
 gewählt, daß gilt,

30 
$$d \cdot \Delta n = \frac{\lambda}{2} \cdot \sqrt{3}$$

wobei für die Wellenlänge  $\lambda$  der üblicherweise für  
 die maximale Empfindlichkeit des menschlichen Auges  
 verwendete Wert 550 nm eingesetzt wird. Die Schicht-  
 dicken der erfindungsgemäßen Anzeigeelemente können

beispielsweise im Bereich von 2 bis 10  $\mu\text{m}$  liegen. Vorzugsweise werden möglichst geringe Schichtdicken gewählt, wobei die Untergrenze für  $d$  durch die geforderten Qualitätsnormen der Massenproduktion bestimmt wird. Ein besonders bevorzugter Bereich für  $d$  ist somit 3 bis 8  $\mu\text{m}$ , insbesondere 4 bis 7  $\mu\text{m}$ .

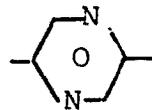
Flüssigkristalline Dielektrika, deren Materialparameter in den erfindungsgemäßen Bereichen liegen, können aus üblichen flüssigkristallinen Basismaterialien hergestellt werden. Aus der Literatur sind zahlreiche derartige Materialien bekannt. Zweckmäßig enthalten die für die erfindungsgemäßen Anzeigeelemente verwendeten Dielektrika mindestens 15 , vorzugsweise mindestens 30 , insbesondere mindestens 95 Gewichtsprozent eines Gemisches aus mindestens zwei, vorzugsweise drei bis 15, insbesondere vier bis zehn flüssigkristallinen Verbindungen, die jeweils mindestens ein Strukturelement ausgewählt aus Reihe I bis VIII enthalten, wobei die Strukturelemente I bis IV gegebenenfalls auch z.B. durch F, Cl,  $\text{CH}_3$  und/oder CN substituiert sein können oder in Form der entsprechenden N-Oxide vorliegen können:



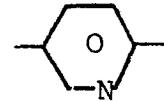
(I)



(II)



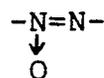
(III)



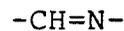
(IV)



(V)



(VI)



(VII)



(VIII)

Vorzugsweise enthalten diese Flüssigkristallverbindungen zusätzlich eine 1,4-Phenylengruppe. Geeignete Materialien sind beispielsweise beschrieben in DE-OS 22 57 588,, 23 06 738, 20 17 727, 23 21 632, EP-OS 0 126 883, USP 3,997,536, 4,062,798, 4,462,923, 4,389,329, 4,364,838, 4,066,570, 4,452,718, 4,419,262, 4,510,069, JP-OS 144,770/84, 144,771/84, 144,772/84, 43,961/83, D. Demus et al., Flüssige Kristalle in Tabellen, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1979 und D. Demus et al., Flüssige Kristalle in Tabellen II, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1984.

Derartige Dielektrika können zusätzlich Farb- und/oder Dotierstoffe in den gebräuchlichen Mengen enthalten, wenn dadurch die Flüssigkristallparameter nicht aus den erfindungsgemäßen Bereichen geführt werden.

Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen. Wenn nichts anderes angegeben ist, bedeuten Angaben von Prozent Gewichtsprozent. Alle Temperaturangaben bedeuten Grad Celsius.

#### Beispiel 1

Eine TN-Zelle mit einer flüssigkristallinen Phase bestehend aus

- 15 % 2-p-Methoxyphenyl-5-hexylpyrimidin,
- 15 % 2-p-Pentoxyphenyl-5-hexylpyrimidin,
- 15 % 2-p-Heptoxyphenyl-5-hexylpyrimidin,
- 13 % 2-p-Nonoxyphenyl-5-hexylpyrimidin,
- 15 % 2-p-Methoxyphenyl-5-heptylpyrimidin,
- 15 % 2-p-Heptoxyphenyl-5-heptylpyrimidin,
- 12 % 2-p-Nonoxyphenyl-5-heptylpyrimidin

(Klärpunkt  $53^\circ$ ) zeigt eine dielektrische Anisotropie  $\Delta\epsilon$  von +0,9, ein  $\epsilon_{\parallel}$  von 4,0, ein  $\epsilon_{\perp}$  von 3,1, ein  $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$  von 0,29, eine optische Anisotropie  $\Delta n$  von 0,168 und ein  $K_3/K_1$  von 0,40. Der Anstellwinkel  $\alpha_0$  an der Glasoberfläche ist  $0,5^\circ$ . Eine derartige TN-Zelle zeigt bei Betrieb im 1. Minimum (d.h. d.  $\Delta n=0,48$ ) eine Steilheit der elektrooptischen Kennlinie von 1,11 ( $V_{50}/V_{10}$ ), während bei Betrieb im 2. Minimum die Steilheit schlechter ist ( $V_{50}/V_{10} = 1,12$ ).

10 Beispiel 2

Eine TN-Zelle mit einer flüssigkristallinen Phase bestehend aus

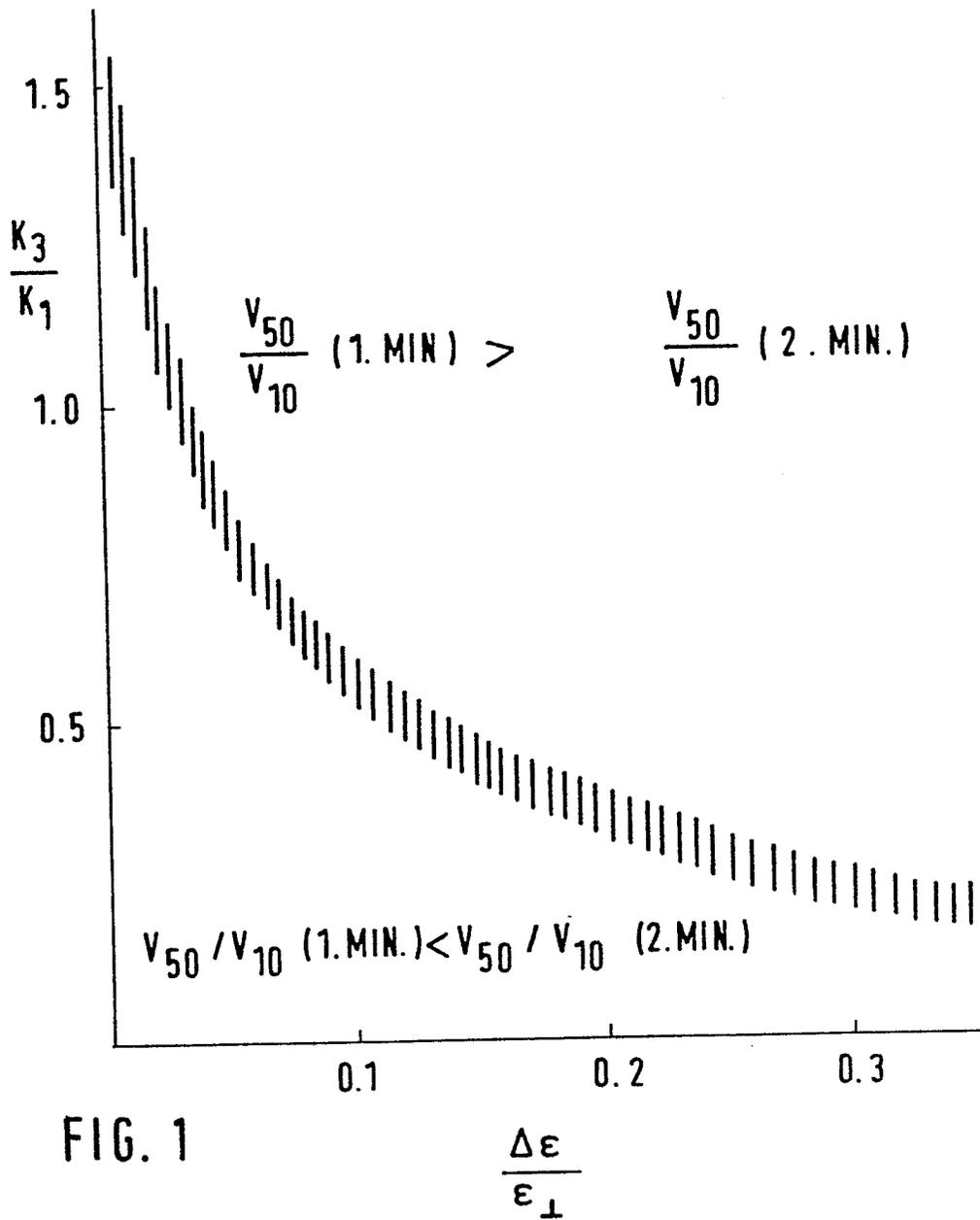
- 14 % 2-p-Methoxyphenyl-5-hexylpyrimidin,
- 14 % 2-p-Pentoxyphenyl-5-hexylpyrimidin,
- 15 14 % 2-p-Heptoxyphenyl-5-hexylpyrimidin,
- 13 % 2-p-Nonoxyphenyl-5-hexylpyrimidin,
- 14 % 2-p-Methoxyphenyl-5-heptylpyrimidin,
- 14 % 2-p-Heptoxyphenyl-5-heptylpyrimidin,
- 12 % 2-p-Nonoxyphenyl-5-heptylpyrimidin und
- 20 5 % r-1-Cyan-cis-4-(trans-4-butylcyclohexyl)-  
1-heptylcyclohexan

(Klärpunkt  $55^\circ$ ) zeigt eine dielektrische Anisotropie  $\Delta\epsilon$  von +0,5, eine  $\Delta\epsilon/\epsilon_{\perp}$  von 0,14 und ein  $K_3/K_1$  von 0,42. Diese Zelle hat bei Betrieb im 1. Minimum eine Steilheit  $V_{50}/V_{10}$  von 1,08, während  $V_{50}/V_{10}$  im 2. Minimum 1,095 ist. Die Steilheit der Kennlinie ist somit im 1. Minimum wesentlich besser.

Merck Patent Gesellschaft  
mit beschränkter Haftung  
6100 Darmstadt

Patentansprüche:

- 5 1. Elektrooptisches Anzeigeelement mit einer aus  
mindestens zwei Komponenten bestehenden flüssig-  
kristallinen Phase, dadurch gekennzeichnet, daß die  
elektrooptische Kennlinie im ersten Transmissions-  
10 minimum mindestens so steil ist wie im zweiten  
Transmissionsminimum.
2. Elektrooptisches Anzeigeelement nach Anspruch 1  
auf der Basis einer verdrillten nematischen Zelle.
3. Elektrooptisches Anzeigeelement nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkristall-  
15 parameter so eingestellt werden, daß gilt  
 $K_3/K_1 \leq 0,4$  und  $\Delta \epsilon/\epsilon_1 \leq 0,3$ .
4. Elektrooptisches Anzeigeelement nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkristall-  
parameter so eingestellt werden, daß gilt  
20  $K_3/K_1 \leq 0,8$  und  $\Delta \epsilon/\epsilon_1 \leq 0,05$ .





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85110650.0
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D,A	MELEULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS, vol. 63, no. 1-4, 1981 G. BAUR "The Influence of Material and Device parameters on the Optical Characteristics of Liquid Crystal Displays" Seiten 45-58 * Seiten 46-57 *	1-4	G 02 F 1/133 C 09 K 19/02
A	PROCEEDINGS OF THE 3 <sup>rd</sup> INTERNATIONAL DISPLAY RESEARCH CONFERENCE "Japan Display '83", 1983 B.S. SCHEUBLE, G. BAUR "Nematic Liquid Crystals with Small Ratios of Bend/Play Elastic Constants $K_2/K_1$ " Seiten 224-227 * Gesamt *	1-4	
			RECHERCHERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	US - A - 4 043 640 (BERREMAN) * Zusammenfassung; Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 12 *	1-4	G 02 F 1/00 C 09 K 19/00
A	GB - A - 2 080 561 (HITACHI) * Seite 1, Zeilen 7-34; Seite 2, Zeilen 3 - Seite 6, Zeile 32 *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 09-12-1985	Prüfer GRONAU
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85110650.0
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	<p>IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, vol. ED-25, no. 9, September 1978</p> <p>M. SCHADT, F. MÜLLER "Physical Properties of New Liquid-Crystal Mixtures and Electrooptical Performance in Twisted Nematic Displays" Seiten 1125-1137</p> <p>* Einführung; Seite 1128, Paragraph B; Seiten 1130-1136 *</p> <p>--</p>	1-4	
D,A	<p>ZEITSCHRIFT FÜR NATURFORSCHUNG, Zeil A, Band 37a, Heft 2, Februar 1982</p> <p>M. SCHADT, P.R. GERBER "Class Specific Physical Properties of Liquid Crystals and Correlations with Molecular Structure and Static Electrooptical Performance in Twist Cells", Seiten 165-178</p> <p>* Kapitel 3.5,4.,5.1 *</p> <p>----</p>	1-4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 09-12-1985	Prüfer GRONAU
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : mündliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p>		<p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	